



BAGAIMANA MENGHUBUNGKAN PUBLIKASI ILMIAH DENGAN DATA PENELITIAN?

Slamet Riyanto^{1*}, Hendro Subagyo², Ekawati Marlina³, Yaniasih⁴, Hermin Triasih⁵

^{1,2,3,4,5}Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

*Korespondensi: slamet.riyanto@lipi.go.id

Diajukan: 13-02-2019; Direview: 24-02-2019; Diterima: 02-04-2019; Direvisi: 14-05-2019

ABSTRACT

Scientific data repository has a main role in science because data can be reused, reproduced, and preserved in a long time. In Indonesia there is no institution that manage scientific data repository, generally they only manage publication such as books, journals and proceedings. This is because, most of research data is still managed by a researcher or research group. By using literature study and survey to the journal publisher, authors want to get an information on how to manage research data by publications. Furthermore, the result of literature study is compared to the survey result that produces an important point i.e journal publisher strongly agree to make a policy to the author to attach research data in every paper submitted. Most of journal publisher use Open Journal System (OJS) in managing journal articles, start from paper acceptance until paper publishing. Through this way, research data that attached will be automatically stored to the scientific data repository system based on Application Programming Interface (API).

ABSTRAK

Repositori data ilmiah memiliki peran penting dalam ilmu pengetahuan, karena data dapat digunakan kembali (reuse), direproduksi (reproduce), dan menjamin ketersediaan jangka panjang. Di Indonesia belum ada lembaga yang mengelola repositori data ilmiah, umumnya hanya mengelola publikasi dalam bentuk buku, jurnal, dan prosiding. Hal ini dikarenakan sebagian besar data penelitian masih dikelola oleh peneliti atau kelompok penelitian. Melalui studi pustaka dan survei kepada pengelola jurnal, penulis ingin memperoleh informasi bagaimana mengelola data penelitian melalui publikasi. Selanjutnya, analisis terhadap studi literatur dibandingkan dengan hasil survei yang menghasilkan poin penting diantaranya: pengelola jurnal sangat setuju untuk membuat kebijakan kepada penulis agar melampirkan data penelitiannya dalam setiap naskah yang dikirimkan. Sebagian besar penerbit jurnal menggunakan Open Journal System (OJS) dalam mengelola artikel jurnal, mulai penerimaan hingga artikel diterbitkan. Melalui mekanisme ini, data penelitian yang dilampirkan dalam setiap naskah akan tersimpan secara otomatis ke sistem repositori data ilmiah berbasis Application Programming Interface (API).

Keywords: Data repository; Research data management; Research data lifecycle; Scientific data; Publishing

1. PENDAHULUAN

Data melayani “big sciences”, merupakan instrumen baru yang menggerakkan ilmu pengetahuan (Murray-Rust, 2008). Dalam pengelolaan data, terdapat praktik dan tujuan yang berbeda. Repositori data ilmiah memiliki peran kunci dalam ilmu pengetahuan, umumnya untuk menerapkan praktik penatagunaan data yang sistematis sehingga dapat membantu pengumpulan koleksi ilmiah, kurasi, preservasi, ketersediaan jangka panjang, diseminasi, dan akses yang memadai. Repositori data ilmiah sering diusulkan sebagai instrumen untuk mendukung penerbitan data karena mereka menyediakan fasilitas untuk semua aktor berbeda yang terlibat dalam proses tersebut. Sedangkan publikasi data penelitian adalah pendekatan

untuk berbagi data penelitian, maksudnya sebagai rilis data penelitian untuk digunakan kembali oleh orang lain (Assante, Candela, Castelli, & Tani, 2016).

Meskipun ada kesepakatan yang hampir universal pada manfaat dari "*share and reuse*" sebagai sarana untuk mempercepat kinerja sains, ada sejumlah hambatan yang menghalangi realisasi tujuan ini dengan cara yang sistematis dan efektif. Hambatan ini bersifat metodologis, hukum, dan teknis sehingga sering dikaitkan dengan kurangnya insentif bagi para peneliti untuk berbagi datanya. Ketersediaan data penelitian sangat dipengaruhi oleh usia artikel ketika tidak ada kebijakan yang mendukung. Praktik dan kebijakan berbagi data yang tepat harus diperkenalkan untuk mendorong ketersediaan data. Selain itu, mekanisme harus diidentifikasi untuk membuat komunitas ilmiah menyadari kumpulan data yang tersedia, memfasilitasi pemahaman mereka, dan mendorong penggunaan ulang yang efektif (Mazzocchi, 2015).

Amerika Serikat sudah memiliki kebijakan dalam mengatur publikasi data dari hasil penelitian agar tersedia bagi publik untuk peningkatan inovasi, peluang komersial, dan mempercepat terobosan ilmiah (US Department of Energy, 2014). Kebijakan yang memastikan bahwa data penelitian tersedia di arsip publik semakin sering diterapkan di pemerintah, lembaga pendanaan, dan tingkat jurnal. Kebijakan ini berdasarkan pada gagasan bahwa penulis merupakan penjaga data mereka, terutama dalam jangka panjang, dan banyak penelitian telah menemukan bahwa penulis sering tidak dapat atau tidak mau membagikan datanya (Vines, et al, 2014).

Namun sangat disayangkan, di Indonesia belum ada kebijakan yang mengatur pengelolaan data penelitian sehingga masyarakat sangat sulit untuk memperolehnya. Kegiatan penelitian yang dilakukan oleh sebuah lembaga kemungkinan dapat dilakukan oleh lembaga lain. Hal ini bukan merupakan praktek plagiat namun karena data penelitian tidak tersedia sehingga penelitian dapat berulang atau duplikasi. Apabila data tidak dikelola dengan baik maka aset yang sangat berharga akan hilang. Sebagian besar data penelitian masih dikelola oleh peneliti atau kelompok penelitiannya yang disimpan di komputer pribadi masing-masing laptop, CD/DVD, USB Drive, atau *Cloud*. Banyak pertimbangan dan argumentasi yang diberikan oleh para peneliti ketika ingin berbagi data penelitiannya.

Salah satu cara untuk mengatasi hambatan dalam pengelolaan data penelitian adalah melalui kebijakan melampirkan data pendukung dalam penerbitan jurnal dari penerimaan naskah hingga mempublikasikan artikelnya. Di dalam proses penerbitan jurnal, ada tahapan untuk mengunggah data lampiran sebagai pendukung argumentasi yang disampaikan dalam artikel. Data penelitian dapat diintegrasikan ke dalam sebuah sistem repositori sebagai deposit data.

Dengan mengintegrasikan dua aplikasi yang memiliki tujuan berbeda, dapat saling melengkapi untuk menyediakan artikel dan data secara bersamaan dalam sistem yang berbeda. Salah satu sistem penerbitan jurnal elektronik adalah *Open Journal System* (OJS). OJS memiliki fitur yang mendukung interoperabilitas berbasis protokol *Simple Web-service Offering Repository Deposit* (SWORD). Melalui protokol tersebut, data secara otomatis tersimpan dalam sistem repositori sesuai kebijakan yang diterapkan oleh penerbit jurnal.

Artikel ini membahas pentingnya peran penerbitan jurnal dalam mempublikasikan artikel dan mendepositkan data ke sistem repositori secara bersamaan. Tujuannya agar artikel dapat terverifikasi dengan data yang disediakan. Hal ini merujuk pada kebijakan Kepala LIPI melalui Perka LIPI No. 12 Tahun 2016 tentang Repositori dan Depositori. Salah satu pasal menyebutkan bahwa karya ilmiah dalam bentuk buku, jurnal, dan prosiding serta data penelitian dikelola dalam sebuah sistem yang terintegrasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebuah data yang disponsori oleh jurnal atau peneliti harus membuat kutipan dan menemukan data jauh lebih mudah bagi peneliti di masa depan. Seorang sarjana dapat membaca artikel atau buku, melihat penggambaran data, dan menggunakannya untuk mengakses data yang sama seperti yang digunakan dalam artikel. Data harus dapat ditemukan, tidak peduli berapa banyak waktu yang telah berlalu sejak publikasi asli dan tidak peduli apa format dan lokasi fisik kumpulan data disimpan. Bahwa setiap *Dataverse* adalah bagian dari *dataverse network* yang lebih besar memastikan bahwa data dalam satu *Dataverse* akan mudah ditemukan dari mana saja di jaringan dan di mana saja di web (King, 2007).

Artikel ini juga menjelaskan bahwa data dapat didistribusikan melalui jaringan *Dataverse* secara publik, bahkan jika mereka memerlukan otorisasi khusus untuk digunakan karena sifat rahasia atau hak kepemilikan (*copyright*). Penyunting naskah jurnal dan peneliti dapat memvalidasi keberadaan kumpulan data tertentu yang tidak dapat diubah. Bahkan jika mereka tidak memiliki izin untuk mengaksesnya atau jika mereka memiliki izin tetapi tidak memiliki keterampilan untuk mengekstrak dan menganalisis data. Hal ini memungkinkan gerakan replikasi data menyebar ke bidang sains di mana para peneliti tampaknya bersembunyi di balik masalah privasi yang mengadopsi norma-norma ilmiah yang tersebar luas dan berkembang dari berbagi data.

Dua aplikasi berbasis *open source* yang berfungsi sebagai repositori data ilmiah dan penerbitan data ilmiah adalah *Dataverse Project* dan OJS. OJS dikembangkan oleh *Public Knowledge Project* (PKP) dalam kemitraan dengan Stanford University dan Simon Fraser University, merupakan *platform* perangkat lunak *open source* untuk manajemen dan penerbitan jurnal *peer-review*. *Dataverse Project* dikembangkan di Universitas Harvard IQSS, yaitu aplikasi web *open source* untuk berbagi, mengutip, menganalisis, dan melestarikan data penelitian. *Dataverse Project* berfungsi sebagai fasilitator data tersedia untuk orang lain melalui kutipan data yang persisten dengan *Digital Object Identifier* (DOI), dan dengan memungkinkan peneliti untuk lebih mudah mengadopsi dan menggunakan kembali pekerjaan orang lain (Castro, & Garnett, 2014).

Data yang didepositkan ke sistem repositori bergantung pengaturan di OJS. Ada dua pilihan untuk mendepositkan data penelitian, yaitu: 1) pada saat naskah *di-review & approved* maka naskah akan dipublikasikan di jurnal (OJS) dan data akan didepositkan di sistem repositori (*Dataverse*); 2) pada saat naskah *di-review not approved* maka naskah akan dipublikasikan di jurnal namun data tidak didepositkan di sistem repositori. Dengan memanfaatkan plugin SWORD API dapat menampilkan kutipan data artikel, bersama dengan tautan ke data yang telah tersimpan di *Dataverse* (menggunakan pengenal permanen, seperti DOI, jika tersedia) dari *sidebar* OJS saat melihat artikel.

Altman, et al (2015) menyebutkan bahwa OJS merupakan salah satu aplikasi *web open source* yang digunakan sebagai *journal publishing* yang berfungsi sebagai sarana untuk mendepositkan data ke sistem repositori. Dengan memanfaatkan plugin SWORD API, OJS dapat diintegrasikan dengan aplikasi apapun. Sistem repositori yang terintegrasi dengan OJS adalah *Dataverse Project*. Melalui hibah Sloan Foundation selama dua tahun (2012-2014), PKP dan *Dataverse Integration Project* bekerja menghubungkan artikel jurnal dengan data riset yang mendasarinya. Ini dilakukan dengan mengintegrasikan dua sistem *open source* yang sudah mapan. Proyek ini menghasilkan dua *output* utama, yaitu sebuah *plugin* untuk OJS yang

mendukung pengiriman data, kutipan, tinjauan, dan alur kerja publikasi, dan ekstensi ke *Dataverse* yang menyediakan API deposit standar.

Dalam penerimaan naskah, OJS memiliki fasilitas untuk melampirkan data, model, maupun sketsa dalam dokumen terpisah dari artikel. Melalui fitur integrasi ini memungkinkan untuk berbagi data dan pengarsipan, yang memungkinkan penulis untuk dapat menyimpan data penelitian mereka pada saat yang sama dengan artikel. Ini menyederhanakan proses pengumpulan data dan menyediakan pengenalan permanen yang diindeks untuk data yang dipublikasikan. Sesuai dengan fokus OJS pada alur kerja ilmiah yang kuat, integrasi ke *Dataverse* memungkinkan kebijakan editorial yang konsisten untuk diterapkan pada penyerahan dan pemaparan data lampiran, misalnya dalam beberapa kasus mungkin diinginkan untuk mempublikasikan dan memberikan pengenalan ke kumpulan data bahkan ketika artikel terkaitnya ditolak. Ini juga memungkinkan embargo konten yang sesuai. Pengguna juga dapat mengonfigurasi apakah mereka ingin membuat data artikel tersedia segera setelah menerima artikel oleh editor jurnal atau menunggu sampai artikel itu sendiri diterbitkan, memungkinkan alur kerja ilmiah yang lebih cepat.

Ketersediaan terbuka dan aksesibilitas artikel ilmiah secara luas, set data, dan sumber daya digital lainnya menjadi norma untuk penelitian abad ke-21. Peningkatan jumlah repositori sumber daya ilmiah memungkinkan peneliti untuk menemukan, memahami, dan membangun pekerjaan sebelumnya pada skala yang lebih besar daripada yang mungkin sebelumnya. Memastikan ketersediaan artikel, data, perangkat lunak, dan sumber daya lainnya secara terbuka memerlukan banyak usaha dan investasi waktu dan uang (June, Mayernik, Phillips, & Nienhouse, 2016).

June, et al (2016) membahas kesenjangan yang signifikan dalam infrastruktur penelitian ilmiah, yaitu kurangnya cara terstruktur dan kuat untuk menghubungkan sumber daya terkait di seluruh organisasi, repositori, dan sistem. Banyak hubungan timbal balik terjadi antara artikel penelitian, data, perangkat lunak, dan sumber daya lain yang digunakan untuk menghasilkan temuan ilmiah. Namun, repositori untuk sumber daya ini biasanya hanya mendukung satu jenis sumber daya tertentu, atau paling banyak akan mendukung beberapa jenis sumber daya, seperti data dan perangkat lunak. Hal ini menyebabkan isolasi informasi di sejumlah besar repositori.

Produsen dan pengguna sumber daya ilmiah akan mendapat manfaat jika repositori dengan spesialisasi dan komunitas pengguna yang berbeda dapat beroperasi di tingkat teknis dan proses untuk menyediakan jejaring sumber daya ilmiah yang sangat terkait. Artikel ini merekomendasikan yang pertama, yaitu mendukung kemajuan yang sedang berlangsung oleh sejumlah kelompok yang ada. Koalisi yang menghubungkan antara publikasi dan data harus diartikulasikan dan dipertukarkan. *DataCite* juga telah membentuk komunitas yang luas, bersama dengan seperangkat alat, struktur metadata, dan kemitraan. Kedua, mempromosikan *cross-linking* dalam inisiatif komunikasi ilmiah baru dan yang sudah ada bila memungkinkan. Repositori data, penerbit, dan repositori kelembagaan harus menjadikan sumber daya secara terprogram dapat diakses untuk memfasilitasi deteksi kutipan secara otomatis terhadap data dan sumber daya ilmiah lainnya.

Unsur dasar reproduktivitas dan usabilitas adalah penyajian data penelitian yang terbuka dan terus-menerus tersedia. Banyak pendekatan umum untuk publikasi data primer yang digunakan saat ini tidak mencapai ketahanan, keterbukaan, aksesibilitas atau keseragaman jangka panjang yang cukup. Mereka juga tidak mengizinkan eksploitasi komprehensif oleh teknologi web modern. Hal ini telah menyebabkan beberapa penelitian otoritatif

merekomendasikan kutipan langsung seragam dari data yang diarsipkan dalam repositori persisten. Data harus dianggap sebagai objek ilmiah kelas satu dan diperlakukan sama dalam banyak cara untuk mengutip dan mengarsipkan literatur ilmiah dan ilmiah.

Di sini secara singkat meninjau seperangkat rekomendasi berbasis prinsip yang paling mutakhir dan disetujui secara luas untuk kutipan data ilmiah, *The Joint Declaration of Data Citation Principles* (JDDCP). Artikel tersebut kemudian menyajikan kerangka kerja untuk operasionalisasi JDDCP, dan seperangkat rekomendasi awal pada skema *identifier*, perilaku pengidentifikasi resolusi, elemen metadata yang diperlukan, dan praktik terbaik untuk mewujudkan kemampuan tindakan programatik dari data yang dikutip.

Target *audiens* utama untuk pedoman implementasi umum dalam artikel ini terdiri dari penerbit, organisasi ilmiah, dan penyimpanan data yang persisten, termasuk anggota staf teknis. Tetapi peneliti biasa juga dapat memperoleh manfaat dari rekomendasi ini. Panduan yang disediakan di sini dimaksudkan untuk membantu mencapai akses yang luas, manusia yang seragam dan akses ke mesin dari data yang disimpan, untuk mendukung pembuktian, validasi, reproduktivitas, dan penggunaan kembali data ilmiah secara signifikan.

3. METODE

Untuk mendukung penelitian ini, penulis menggunakan beberapa studi pustaka terkait penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan survei kepada pengelola jurnal yang dipilih secara acak. Data responden berasal dari pengelola jurnal yang terindeks dalam *Indonesian Scientific Journal Database* (ISJD) di website <http://isjd.pdii.lipi.go.id>. Pembuatan survei menggunakan *Google Form* dan dikirimkan secara *online* kepada responden. Data hasil survei dianalisis menggunakan *Ms.Excel*. Analisis studi literatur dibandingkan dengan kondisi saat ini di Indonesia dan peluang untuk menerapkan hasil penelitian ini

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bayangan masa depan, cara lama melakukan penelitian ilmiah diganti dengan komputer yang membocorkan pengetahuan dari data hanya dengan menekan tombol (Mazzocchi, 2015). Kegiatan penelitian ilmiah yang dilakukan oleh lembaga seperti LIPI, BATAN, BPPT, atau lembaga lain belum optimal sebelum mengelola data penelitian. Publikasi dari hasil penelitian sangat mudah ditemukan karena tersedia dalam bentuk artikel jurnal, prosiding, monograf, atau buku, sedangkan data penelitian sangat sulit ditemukan. Hal ini dikarenakan setiap akhir kegiatan penelitian yang diaudit hanya anggaran sedangkan data penelitian tidak diaudit, artinya data penelitian tidak terkelola.

Sulitnya menemukan data penelitian tidak terlepas dari aktor yang terlibat dalam memproduksi data, yaitu peneliti, penerbit jurnal, lembaga donor, dan pemerintah. Aktor yang memiliki peran penting untuk menyediakan data adalah pemerintah karena memiliki wewenang untuk membuat kebijakan pengelolaan data mulai dari awal hingga selesai kegiatan penelitian. Sedangkan aktor yang lain hanya menjalankan kebijakan yang ada. Sebagai teknologi berbagi data, praktik manajemen data, dan kebijakan dari lembaga pendanaan dan organisasi ilmiah telah berkembang selama beberapa tahun terakhir (Wipperman, 2013).

Publikasi ilmiah adalah titik masuk penting bernilai tinggi dalam membuat data tersedia, terbuka, dapat ditemukan, dan dapat digunakan. Sebagian besar penerbit memiliki pernyataan terkait dengan penyertaan atau pelepasan data sebagai bagian dari publikasi, mengakui bahwa penyertaan data lengkap dapat meningkatkan nilai dan merupakan bagian dari integritas penelitian (Lehnert, Hanson, & Cutcher-gershenfeld, 2015). Publikasi dan data harus dapat

ditemukan secara mudah meskipun berbeda lokasi dan pengelolaannya. Salah satu tujuannya adalah untuk memverifikasi antara argumen yang disampaikan dalam publikasi dengan data yang digunakan.

Pada tahun 2016, Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDII-LIPI) melakukan penelitian untuk membangun sistem repositori *big data* yang berfungsi sebagai sarana penyimpanan, preservasi, dan analisis. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah sistem repositori data menggunakan *framework Dataverse Project*. Sebelum menentukan perangkat lunak yang sesuai dengan karakter dan perilaku para peneliti di Indonesia pada umumnya, tim PDII telah melakukan analisis perbandingan terhadap sistem repositori mengacu pada hasil analisis dari berbagai sumber dan merujuk pada Stellenbosch University dalam mengklasifikasikan perangkat lunak repositori. Tabel 1 menunjukkan hasil perbandingan terhadap perangkat lunak repositori untuk pengarsipan data penelitian digital.

Tabel 1. Analisis Perbandingan Perangkat Lunak Sistem Pengarsipan Data Penelitian Digital

Instrument	Dataverse	Dryad	Zenodo	CKAN	Galaxy	Geonode
Add On	API, DataTags, RScience, DataCite, OJS, EZID, OSF	API	API	API	API	API
Authentication	Shiboleth, Single Sign On, LDAP, System Account	System Account	System Account	System Account	System Account	System Account
Analysis Tool	WorldMap, TwoRavens, Explore	NO	NO	NO	NO	NO
Certification	Support	Support	Support	Support	Support	Support
Content	Multimedia	Multimedia	Multimedia	Multimedia	Multimedia	Multimedia
Data Curation	Support	NO	NO	NO	NO	NO
Data Usage	Statistic (Download, read, access)	Statistic (Download, read, access)	Statistic (Download, read, access)	Statistic (Download, read, access)	Statistic (Download, read, access)	Statistic (Download, read, access)
Dataset Publication	Public, Restrict, Full Protect	Public, Restrict				
FAIR Principle	YES	NO	YES	NO	NO	NO
Integration	ORCID, OJS, Altmetrics, Google Drive, Dropbox	NO	NO	NO	NO	NO
Interoperability	Dataverse 3, OAI-PMH	OAI-PMH	OAI-PMH	OAI-PMH	OAI-PMH	OAI-PMH
Metadata	Dublin Core (DC) or DataCite	Dublin Core (DC) or DataCite	Dublin Core (DC) or DataCite	Dublin Core (DC) or DataCite	Dublin Core (DC) or DataCite	Dublin Core (DC) or DataCite
Open Access	Sign In, Email	Sign In, Email	Sign In, Email	Sign In, Email	Sign In, Email	Sign In, Email
Ownership and Data Reuse	Creative Common	Creative Common	Creative Common	Creative Common	Creative Common	Creative Common
Persistent Identifier	DOI, UNF, Handle	DOI	DOI, Handle	DOI	DOI	DOI
Preservation	LOCKS	NO	NO	NO	NO	NO
Security,	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Permissions and Role Management						
Versioning	YES	NO	NO	NO	NO	NO

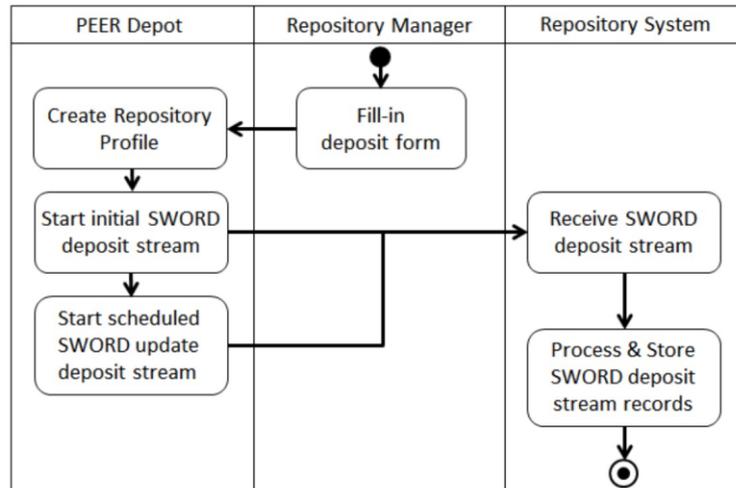
Salah satu poin penting yang tersedia di *Dataverse* adalah adanya pengaturan hak akses terhadap data dan mekanisme kurasi data untuk menjamin kualitas data yang dipublikasikan. Kurasi data telah muncul sebagai area tanggung jawab baru bagi para peneliti, pustakawan, dan profesional informasi di lingkungan perpustakaan digital (Tammaro, et al, 2017). Sebagai produsen, peneliti ingin percaya bahwa mereka menghasilkan data berkualitas tinggi; sebagai konsumen, mereka ingin mendapatkan data dengan kualitas terbaik (Ashley, 2013).

Selain memperhatikan kualitas data penelitian yang dipublikasikan, mekanisme pertukaran data melalui mekanisme interoperabilitas juga perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam mengelola publikasi dan data secara bersamaan. Ada kalanya data yang dijadikan landasan untuk menulis publikasi diminati oleh peneliti lain, sehingga data tersebut perlu disediakan secara terbuka agar dapat diverifikasi dan divalidasi oleh orang lain. Apabila data yang diinginkan tidak tersedia atau bahkan hilang, kredibilitas penelitian akan dipertanyakan. Orang lain dapat menganggap peneliti tersebut telah menggunakan data *dummy* atau data yang dimanipulasi. Untuk membuat kemajuan dalam sains, kita harus terbuka dan berbagi data (Kroes, 2012). Berbagi data hanya akan berhasil jika bermanfaat bagi seorang ilmuwan untuk membuat datanya dapat diakses secara terbuka (Pampel, & Dallmeier-Tiessen, 2014).

Repositori digital dapat mengumpulkan, mengelola, melestarikan, dan menyediakan hasil riset yang telah dilakukan. Hasil penelitian mencakup berbagai jenis objek, termasuk artikel jurnal, buku dan bab, kumpulan data, media kaya, dan banyak lainnya. Salah satu kunci kesuksesan pengelolaan repositori digital adalah mampu mengintegrasikan lembaga penelitian dengan cara efektif dan efisien dalam menangkap *output* penelitian sedekat mungkin dengan sumber penciptaan mereka (Lewis, De Castro, & Jones, 2012). Gherghina & Katsanidou (2013) mengatakan bahwa "setiap langkah menuju berbagi data bergantung pada kerjasama jurnal". Namun, hal tersebut tidak akan tercapai jika hanya mengadakan jurnal, hambatan yang paling besar adalah kurangnya infrastruktur untuk sarana berbagi data (Vlaeminck, 2013). Peneliti yang melakukan pekerjaan secara baik dalam mengarsipkan datanya di repositori publik dapat menghasilkan makalah yang lebih berharga bagi komunitas ilmiah atau untuk publikasi yang lain.

Penerbit jurnal yang menggunakan OJS berfungsi sebagai media pengelolaan data penelitian. Ketika seorang penulis mengirimkan naskahnya, terdapat fasilitas untuk melampirkan data pendukung sehingga data tersebut dapat didepositkan ke dalam sistem repositori menggunakan protokol SWORD API. Secara prosedur, data yang dilampirkan dapat disesuaikan dengan pengaturan pengelolaan jurnal. Jika naskah diterima maka data dapat di depositkan ke sistem repositori atau data akan didepositkan jika naskah sudah dipublikasikan.

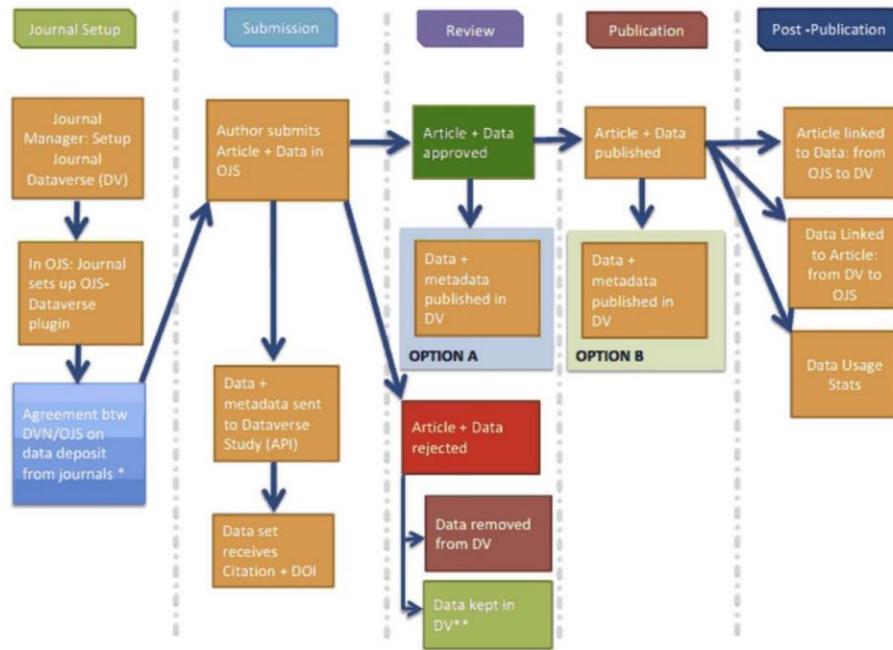
Gambar 1 menunjukkan skenario yang menggambarkan proses penyimpanan repositori ke berbagai aspek siklus hidup ilmiah dalam proses penelitian (Lewis, De Castro, & Jones, 2012) yaitu: penerbit ke repositori; sistem informasi penelitian ke repositori; desktop ke repositori; repositori ke repositori; antarmuka pengguna deposit khusus ke repositori; sistem penyerahan konferensi ke repositori; peralatan laboratorium ke repositori; pengambilan massal repositori; dan penulisan kolaboratif



Gambar 1. Interaksi SWORD antara depositor dengan repositori (Lewis, et al, 2012)

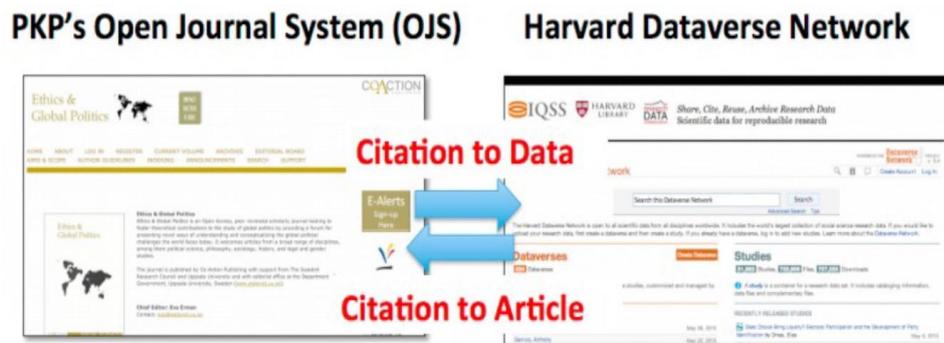
Dalam skenario penerbit ke repositori, SWORD dapat digunakan penerbit untuk mendorong konten ke sistem repositori. Penerbit juga memiliki pilihan untuk terlibat dalam siklus hidup penyimpanan yang lebih lengkap. Misalnya, konten yang baru dipublikasikan dapat langsung diarsipkan dalam repositori dengan dataset embargo, sehingga konten tidak langsung dipublikasikan hingga pemilik hak cipta mengizinkannya. Skenario ini sudah diterapkan dalam penerbitan jurnal yang menggunakan *framework* OJS. Penyediaan plugin SWORD API dalam OJS sangat ideal untuk mengumpulkan data dan publikasi secara bersama-sama. Sebagian kecil penerbit dan editor jurnal OJS dikonsultasikan untuk memberikan umpan balik pada setiap kasus penggunaan publikasi data relevan, yang konsisten dengan alur kerja publikasi jurnal.

Berikut ini dua gambar ilustrasi alur kerja publikasi data yang berbeda. Alur kerja A (Gambar 2) menggambarkan penulis yang menyimpan data penelitiannya pada saat yang sama ketika mengirimkan artikel ke penerbit jurnal menggunakan *platform* yang sama untuk artikel dan data. Apabila artikel ditolak untuk publikasi, penulis memiliki pilihan untuk menyimpan data penelitiannya. Sedangkan alur kerja B (Gambar 3) menggambarkan penulis yang mengirimkan naskahnya ke jurnal dan mendepositkan data penelitiannya ke repositori (Castro & Garnett, 2014).



Gambar 2. Alur kerja pengiriman data, ulasan, dan penerbitan (Altmam, et al, 2015)

Publikasi ilmiah dalam bentuk buku, prosiding, artikel jurnal, dan publikasi lainnya sangat mudah ditemukan di internet, namun data penelitian sangat sulit ditemukan dalam website lembaga atau bahkan repositori institusi. Hal ini dikarenakan tidak ada upaya untuk mengelola data atau memang tidak ada sarana untuk mengelola data penelitian yang aman dan handal. Faktor terpenting dalam pengelolaan data penelitian adalah sistem harus benar-benar aman, data terenkripsi, dan tetap terindeks oleh *search engine*.



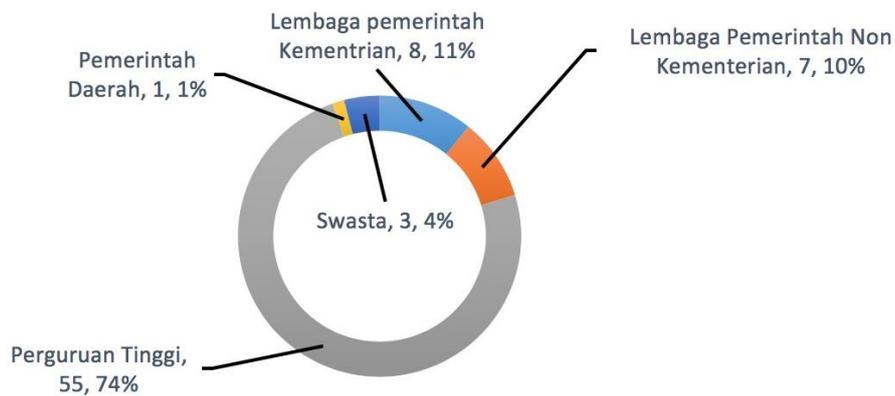
Gambar 3. Diagram integrasi OJS dan Dataverse (Castro, 2014)

Indonesia memiliki kebijakan bahwa seluruh proses penerbitan berkala ilmiah harus menggunakan aplikasi berbasis *electronic journal*, terutama menggunakan *framework* OJS. Jurnal yang terbit akan diakreditasi oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Adapun tujuan akreditasi jurnal adalah untuk memastikan kualitas publikasi sesuai prosedur sehingga konten berkualitas. Beberapa unsur yang dinilai dalam proses akreditasi adalah penyuntingan dan manajemen pengelolaan, substansi artikel, gaya penulisan, tampilan, keberkayaan, serta diseminasi (Ditlitabmas, 2014).

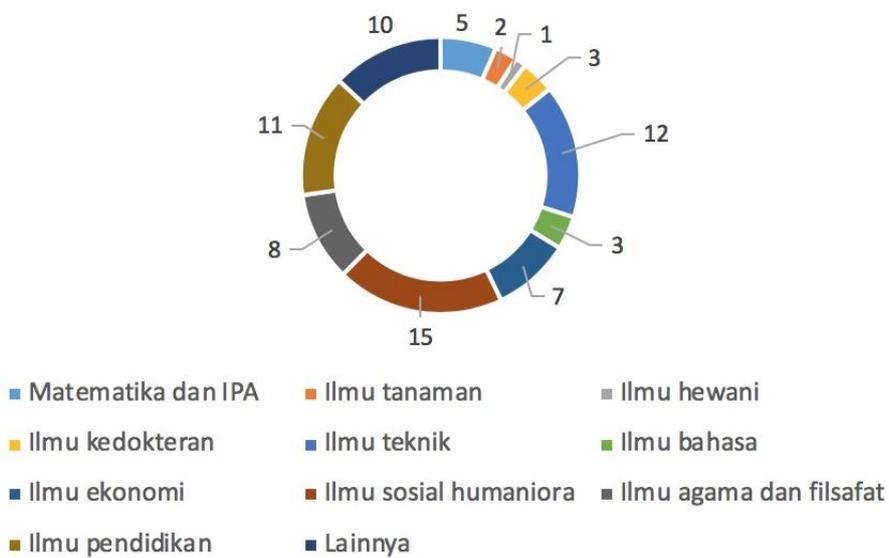
Integrasi akan berkontribusi pada peningkatan replikasi dan penggunaan kembali hasil penelitian dengan meningkatkan infrastruktur untuk praktik dan insentif yang terkait dengan publikasi dan kutipan data (Castro & Garnett, 2014). Motivasi untuk mengutip dataset muncul dari pengakuan bahwa data yang dihasilkan dalam proses penelitian sama berharganya dengan wacana akademik yang sedang berlangsung seperti makalah dan monograf. Jurnal ilmiah

secara tradisional mendukung penelitian dengan menyebarkan pengetahuan secara terperinci. Pertama, ilmuwan dapat menilai kekuatan kesimpulan berdasarkan kualitas tempat dan metode penelitian yang digunakan. Kedua, penyelidikan lebih lanjut dapat didasarkan pada metode penelitian sebelumnya. Namun dalam berbagai disiplin ilmu, makalah itu sendiri tidak lagi cukup untuk tujuan tersebut, data yang mendasarinya juga perlu dibagikan (Mayo, Vision, & Hull, 2016).

Penerbit jurnal memiliki peran penting dalam mendukung ketersediaan data penelitian bagi orang lain. Dalam kajian ini kami melakukan survei untuk mengetahui pendapat dari penerbit mengenai ketersediaan data penelitian. Sebanyak 74 penerbit jurnal melengkapi survei yang kami sebar. Demografi responden dalam kajian ini diperlihatkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

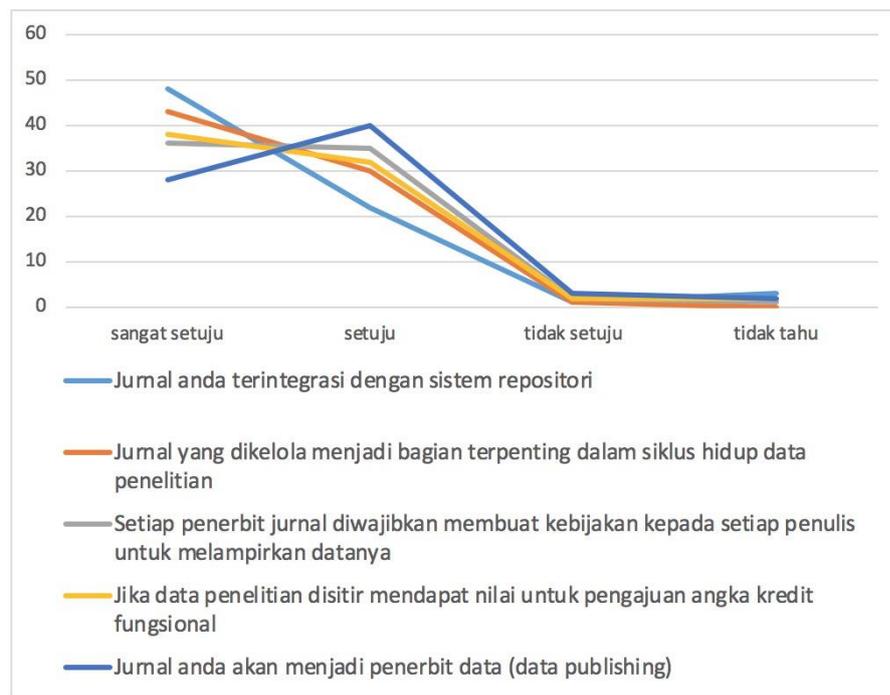


Gambar 4. Asal lembaga penerbit



Gambar 5. Rumpun Ilmu

Penerbit yang turut serta dalam survei paling banyak berasal dari Perguruan Tinggi sebanyak 55 penerbit (Gambar 4). Rumpun ilmu dari 74 jurnal sangat beragam (Gambar 5). Terdapat satu penerbit jurnal yang mengklaim bahwa jurnal memiliki empat rumpun ilmu yaitu ilmu bahasa, ekonomi, agama dan filsafat, serta pendidikan.



Gambar 6. Hasil Survei

Gambar 6 menunjukkan adanya berbagai pendapat dari penerbit jurnal mengenai pernyataan yang diajukan dalam survei. Hasil survei kajian ini, dijelaskan sebagai berikut.

- a) Jurnal terintegrasi dengan sistem repositori
Responden (48 penerbit) menyatakan sangat setuju dan 22 penerbit menyatakan setuju jika jurnal yang dikelola terintegrasi dengan sistem repositori. Integrasi dengan repositori akan menyederhanakan proses penyimpanan data penelitian ke repositori. Fitur integrasi ini sangat membantu peneliti dan lembaga yang ingin mendepositkan data penelitiannya. Menurut Lewis, De Castro, & Jones (2012), salah satu kunci kesuksesan pengelolaan repositori digital adalah mendapatkan *output* penelitian sedekat mungkin dengan sumber penciptanya.
- b) Jurnal yang dikelola menjadi bagian terpenting dalam siklus hidup data penelitian
Responden (43 penerbit) menyatakan sangat setuju dan 30 penerbit menyatakan setuju jika jurnal yang mereka menjadi bagian terpenting dalam siklus hidup data penelitian. Data penelitian merupakan komponen utama dalam suatu artikel ilmiah. Data yang sudah diolah yang dipublikasikan dalam sebuah artikel.
- c) Setiap penerbit jurnal diwajibkan membuat kebijakan kepada setiap penulis untuk melampirkan datanya
Responden (36 penerbit) menyatakan sangat setuju dan 35 penerbit menyatakan setuju jika setiap penerbit jurnal wajib membuat kebijakan kepada setiap penulis untuk melampirkan datanya. Melampirkan data penelitian dapat meningkatkan jumlah sitasi (Piwowar et al, 2007). Dengan melampirkan data yang digunakan dalam artikel, data penelitian memungkinkan dapat digunakan kembali untuk orang lain.
- d) Jika data penelitian disitir mendapat nilai untuk pengajuan angka kredit fungsional
Responden (38 penerbit) menyatakan sangat setuju dan 32 penerbit menyatakan setuju jika data penelitian disitir mendapat nilai untuk pengajuan angka kredit fungsional. Hal ini merupakan *reward* bagi peneliti/penghasil data.
- e) Jurnal anda akan menjadi penerbit data
Responden (28 penerbit) menyatakan sangat setuju dan 40 penerbit menyatakan setuju jika jurnal menjadi penerbit data.

Berdasarkan hasil survei di atas, dapat dikatakan bahwa penerbit jurnal mendukung data penelitian yang tersedia bagi orang lain.

5. KESIMPULAN

Setiap lembaga penelitian dituntut untuk mengelola data penelitian dalam sebuah sistem yang dapat diakses secara terbuka. Data penelitian yang dihasilkan dapat meningkatkan nilai bagi peneliti, lembaga, dan penerbit jurnal. Salah satu pendekatan yang paling efektif untuk mengelola data penelitian dengan cara meningkatkan peran penerbit jurnal ilmiah. Fungsi penerbit jurnal ilmiah yang selama ini hanya melakukan manajemen dan mempublikasikan jurnal hasil *peer-review*, dapat ditambahkan perannya sebagai penerbitan data. Siklus hidup data penelitian dapat menjadi prioritas dalam kegiatan penelitian di setiap lembaga, yang dimulai dari: *creating data*, *processing data*, *analysing data*, *preserving data*, *giving access data*, hingga *reusing data*. Ketersediaan data penelitian tidak hanya bergantung pada peneliti sebagai *data producer*, tetapi juga lembaga dan penerbit jurnal yang dapat berfungsi sebagai pengelola data penelitian. Integrasi antara pengelola jurnal dengan repositori data tidak akan terwujud jika hanya dilakukan sepihak. Masing-masing pihak memiliki tujuan yang berbeda namun saling menunjang sehingga masyarakat dapat menemukan publikasi dan data penelitian secara mudah. Terkait hal tersebut, penulis memberikan beberapa rekomendasi kepada pengelola jurnal ilmiah, lembaga penelitian, pemberi dana, dan pembangku kebijakan: (1) pengelola jurnal, membuat kebijakan untuk mewajibkan setiap penulis menyertakan/melampirkan data penelitian yang digunakan dalam artikel; (2) lembaga penelitian, menyediakan sistem repositori data ilmiah yang terintegrasi dengan pengelola jurnal; (3) pemberi dana, membuat kebijakan untuk mengaudit data penelitian sebelum kegiatan penelitian berakhir; dan (4) pemangku kebijakan, memberikan kompensasi atau insentif bagi pemilik data yang datanya telah dikutip oleh orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Altman, M., Castro, E., Crosas, M., Durbin, P., Garnett, A., & Whitney, J. 2015. Open Journal Systems and Dataverse Integration: Helping Journals to Upgrade Data Publication for Reusable Research. *Code4Lib Journal*, (30), 8.
- Ashley, K. 2013. Data Quality and Quration. *Data Science Journal*, 12(10), 65–68.
- Assante, M., Candela, L., Castelli, D., & Tani, A. 2016. Are Scientific Data Repositories Coping with Research Data Publishing? *Data Science Journal*, 15, 1–24. Di <https://doi.org/10.5334/dsj-2016-006>.
- Ball, A., & Duke, M. 2015. How to Cite Datasets and Link to Publications. *Digital Curation Center*. Di <http://www.dcc.ac.uk/resources/how-guides/cite-datasets> (akses 13 Juni 2018).
- Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. 2009. Linked data-the story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 5(3), 1–22. <https://doi.org/10.4018/jswis.2009081901>
- Castro, E., & Garnett, A. 2014. Building a Bridge Between Journal Articles and Research Data: The PKP-Dataverse Integration Project. *International Journal of Digital Curation*, 9(1), 176–184. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v9i1.311>
- Ditlitabmas. 2014. Pedoman Akreditasi Terbitan Berkala Ilmiah. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Eefke, Smit. 2011. Why Data and Publications Belong Together. *D-Lib Magazine*, 17(1/2), 1–11. <https://doi.org/10.1045/january2011>
- Eleni Castro. 2014. OJS + Dataverse: Integrated & Transparent Publishing Workflows. PKP AGM.
- Hanson, B., K. Lehnert, & J. Cutcher-Gershenfeld. 2015. Committing to Publishing Data in The Earth and Space Sciences. *Eos*, 96, <https://doi.org/10.1029/2015EO022207>.
- June, M., Mayernik, M. S., Phillips, J., & Nienhouse, E. 2016. Linking Publications and Data: Challenges, Trends, and Opportunities. *D-Lib Magazine*, 22(5/6), 1–12. <https://doi.org/10.1045/may2016>.
- King, G. 2007. An Introduction to The Dataverse Network as An Infrastructure for Data Sharing. *Sociological Methods and Research*, 36(2), 173–199. <https://doi.org/10.1177/0049124107306660>.
- Lewis, S., de Castro, P., & Jones, R. 2012. SWORD: Facilitating Deposit Scenarios Stuart, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1045/january2012>.
- Mayernik, M., Kelly, K., Marlino, M., & Wright, M. 2012. Bridging Data Lifecycles: Tracking Data Use Via Data Citations, Vol.14.
- Mayo, C., Vision, T. J., & Hull, E. A. 2016. The Location of The Citation: Changing Practices in How Publications Cite Original Data in The Dryad Digital Repository. *International Journal of Digital*.
- Mazzocchi, F. 2015. Could Big Data be The End of Theory in Science?: A Few Remarks on The Epistemology of Data-Driven Science. *EMBO Reports*, 16(10), 1250–1255. <https://doi.org/10.15252/embr.201541001>.

- Oakleaf, M. 2015. Data Journals: A Survey. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66 (9), 1747–1762. <https://doi.org/10.1002/asi>.
- Pampel, H., & Dallmeier-Tiessen, S. 2014. Opening Science. *In Open Research Data: From Vision to Practice*, 213–224.
- Piwowar, H.A, Day, R.S., Fridsma, D.B. 2007. Sharing Detailed Research Data is Associated with Increased Citation Rate. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000308>.
- Renear, A. H., Sacchi, S., & Wickett, K. M. 2010. Definitions of Dataset in The Scientific and Technical Literature. *Proceedings of the ASIST Annual Meeting*, 47, 3–6. <https://doi.org/10.1002/meet.14504701240>.
- Slaughter, L., Brandt, L., Berntsen, C. F., & Mavergames, C. 2015. Enabling Living Systematic Reviews and Clinical Guidelines through Semantic Technologies. *D-Lib Magazine*, 21(1/2), 1–16. <https://doi.org/10.1045/january2015>.
- Starr, J., Castro, E., Crosas, M., Dumontier, M., Downs, R. R., Duerr, R., et al. 2015. Achieving Human and Machine Accessibility of Cited Data in Scholarly Publications. *PeerJ Computer Science*, 1, e1. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1>.
- Stellenbosch University. List of Repository Software. Di http://wiki.lib.sun.ac.za/index.php?title=List_of_Repository_Software (akses 13 Mei 2018).
- Tamaro, A. M., Matusiak, K., Sposito, F. A., Casarosa, V., & Pervan, A. 2017. Understanding Roles and Responsibilities of Data Curators: An International Perspective. *Libellarium: Journal for The Research of Writing, Books, and Cultural Heritage Institutions*, 9 (2), 39–48. <https://doi.org/10.15291/libellarium.v9i2.286>.
- US Department of Energy. 2014. *Public Access Plan*. Di http://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/08/f18/DOE_Public_Access_Plan_FINAL.pdf (akses 13 Mei 2018).
- Vines, T. H., Albert, A. Y. K., Andrew, R. L., Débarre, F., Bock, D. G., Franklin, M. T., Rennison, D. J. 2014. The availability of research data declines rapidly with article age. *Current Biology*, 24(1), 94–97. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.11.014>.